

DERWENT-ACC-NO: 1987-075389

DERWENT-WEEK: 198711

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Producing fused glass for optical
fibre - by press-shaping and sintering fine
glass particles

PATENT-ASSIGNEE: SUMITOMO ELECTRIC IND CO[SUME]

PRIORITY-DATA: 1985JP-0163884 (July 26, 1985)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
JP 62027341 A		February 5, 1987	N/A
003	N/A		
JP 94062308 B2		August 17, 1994	N/A
003	C03B 020/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 62027341A	N/A	
1985JP-0163884	July 26, 1985	
JP 94062308B2	N/A	
1985JP-0163884	July 26, 1985	
JP 94062308B2	Based on	JP 62027341
N/A		

INT-CL (IPC): C03B008/04, C03B019/06 , C03B020/00 ,
C03B037/01 ,
C03B037/012 , G02B006/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 62027341A

BASIC-ABSTRACT:

Glass obtd. by the vapour phase oxidn. is used as the fine glass particles. It is thoroughly heat-dried at temp. of 100 deg.C to sintering-initiating temp.,

at which neck growth starts, before press-shaping.

USE/ADVANTAGE - Core material is used for optical fibre due to its purity and uniformity.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: PRODUCE FUSE GLASS OPTICAL FIBRE PRESS SHAPE
SINTER FINE GLASS
PARTICLE

DERWENT-CLASS: L01 P81 V07

CPI-CODES: L01-F03F2;

EPI-CODES: V07-F01A3;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1987-031280

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1987-056895

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-27341

⑪ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和62年(1987)2月5日
 C 03 B 37/012 Z-8216-4G
 19/06 7344-4G
 // G 02 B 6/00 S-7370-2H 審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 熔融ガラスの製造方法

⑮ 特 願 昭60-163884

⑯ 出 願 昭60(1985)7月26日

⑰ 発 明 者 田 中 豪 太 郎 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
 ⑱ 発 明 者 水 谷 太 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
 ⑲ 発 明 者 石 黒 洋 一 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
 ⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

熔融ガラスの製造方法

2. 特許請求の範囲

微粒子状ガラスを加圧成形後焼結することにより熔融ガラス体を得る方法において、該微粒子状ガラスとして気相酸化反応により得られるガラスを用い、かつ該微粒子状ガラスを加圧成形する前に予め、100℃以上かつネック成長の始まる焼結開始温度以下で十分加熱乾燥すること、を特徴とする熔融ガラス体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は熔融ガラスの製造方法に関するもので、特に詳しくは光ファイバ等に用い得る高純度で均質度の高い熔融ガラス成形体の製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来、特開昭52-156640、53-48536各号公報等に提案されるガラスの製造

方法として、気相化学反応等により得た微粒子状ガラスを、一旦プレス等により加圧成形しておいてから、これを焼結して熔融ガラス体を得る方法がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、上記各号公報に記載される従来法を詳細に検討したところ、出発ガラスの粒子径が大きいと、焼結後アワが残留し易く、また均質度が劣るという問題点があつた。一方、この出発ガラスの粒子径が小さいと加圧成形体にヒビ割れが発生し易く、良好な成形体を得ることが難しかつた。

本発明は以上の様な欠点のないガラス成形体の製造方法を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

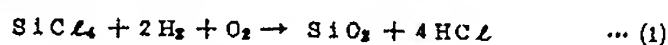
本発明は微粒子状ガラスを加圧成形後焼結することにより熔融ガラス体を得る方法において、該微粒子状ガラスとして気相酸化反応により得られるガラスを用い、かつ該微粒子状ガラスを加圧成形する前に予め、100℃以上かつネッ

ク成長の始まる焼結開始温度以下で十分加熱乾燥することを特徴とする熔融ガラス体の製造方法により、上記目的を達成するものである。

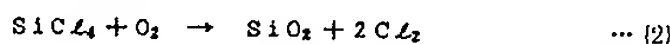
以下本発明をその理論から詳細に説明する。

気相酸化反応で得られるスートとしては、例えば SiCl_4 等のハロゲン化物を酸水素炎中あるいはプラズマ炎中に導入して、下記(1)式あるいは(2)式のように反応して得られる、 SiO_2 粒子を用いることができる。

酸水素炎の場合



プラズマ炎の場合



ところでガラス成形体の焼結による収縮率は、下記(3)式に示されるように、その粒子径に大きく依存している。

$$\frac{\Delta L}{L} = k \cdot \frac{r}{d\eta} \cdot t \quad \dots (3)$$

ここで $\frac{\Delta L}{L}$: 収縮率 $\left\{ \begin{array}{l} \text{ガラス粒子成形体代表長さ } L \text{ に対する該成形体の変化量 (収縮長さ)} \\ \Delta L \text{ の比} \end{array} \right\}$

討したところ、気相反応で得られるスートは粒径が小さく、このため比表面積が大きくなり、 H_2O など反応時の雰囲気ガスの吸着量が多く、この吸着ガスが加圧後圧力の解放される時に成形体をひび割れさせることを知った。

また、この対策として、加圧成形前のスートを十分に乾燥しておくことのひび割れが防げるのがわかった。この乾燥条件としては、温度 100°C 以上で、かつ粒子のネック成長(所定時間の加熱後、粒子の接している箇所において、物質の移動が起り、焼結しはじめる状態)の始まるまでの温度条件下で行うのが好ましい。

100°C 以下であれば、主たる吸着物質の H_2O がとれず、またネック成長の生じる条件下で乾燥させると、後工程の加圧成形時に均一な成形体を得ることが難かしくなるからである。

なお、ネック成長の始まる温度は、例えば約 $0.1 \mu\text{m}$ 径の SiO_2 スートの場合には、 900°C 程度である。この温度の目安としては、気相反応で得られるようなガラス粒子の場合には、そ

k : 比例定数

d : 粒子径

η : 粘性係数

r : 表面エネルギー

t : 時間

そしてガラス成形体の焼結速度は下記(4)式で示される。

$$\text{焼結速度} = \frac{d}{dt} (\text{収縮率}) = k \cdot \frac{r}{d\eta} \quad \dots (4)$$

つまり、粒子径が小さくなる程収縮は早く生じ、よつて焼結速度が速くなり、より低温・短時間で焼結・溶融化が完了し、透明ガラス体が得られ易い。気相反応で微粒子ガラスを合成すると、通常粒径が $1 \mu\text{m}$ 以下の極めて粒径の小さな又高純度な材料が得られる。即ち、気相反応による微粒子状ガラスを焼結すれば、純度が極めて高く、またアワの少ないガラス体を得られるが、スートの加圧成形時にひび割れが発生するという欠点があつた。

本発明者らは、この原因及び解決策を鋭意検

の粘性値 η で代表することができ、 $\eta \approx 10^{15}$ 程度となる温度である。

また、乾燥する雰囲気としては、 Ar , He , N_2 のような不活性ガス雰囲気、又は O_2 のようなガラスと反応しない、もしくはガラスに吸着しないガス雰囲気にて行うことが好ましい。さらにまた、減圧下でも乾燥することができる。

〔実施例〕

実施例 1

酸水素バーナ中へ SiCl_4 を導入することにより得られた粒径 $0.1 \sim 0.01 \mu\text{m}$ の SiO_2 スートを、温度 250°C のオーブンの中に3時間保持した。この時乾燥 N_2 を 1 L/分 の割合で流した。このスートを円筒状のゴム製容器に流しこみ、該ゴム容器内を減圧、密封した後、静圧成形装置で 300 気圧かけて成形したところ、ひび割れのない成形体を得られた。この成形体を熟処理炉に入れ、 He 及び Cl_2 ガス雰囲気下にて脱水処理を行なった後、温度 1600°C にて溶融ガラス化を行つた。

得られた溶融ガラス体は完全に透明なガラスであり、また殆んどアワがなかつた。このガラスをコア材料としてプラスチッククラッドファイバを作成したところ、 $0.8\ \mu m$ 波長で伝送損失は $10\ dB/km$ という良好な特性であり、このガラスが光ファイバ用材料として用いることが判つた。

比較例 1

実施例 1 と同様の SiO_2 スートを加熱乾燥することなく、その他の条件は実施例 1 と同様の条件下で加圧成形したところ、成形体には多数のひび割れが生じており、また、外力を加えると多くの小さな破片に分かれた。

比較例 2

市販品として入手できる 400 メッシュ（粒径約 $64\ \mu m$ ）の SiO_2 粉末を加熱乾燥することなく、その他の条件は実施例 1 と同様の条件下で加圧成形したところ良好な成形体を得られた。これを実施例 1 と同様な操作で溶融ガラス化を行つたが完全に透明なガラス体とはならず、又、

目視でわかる気泡が散在していた。

〔発明の効果〕

本発明によると極めて高純度で均質度の高い溶融ガラスを、生産性よく得ることができる。

代理人	内	田	明
代理人	萩	原	亮一
代理人	安	西	篤夫